

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-042877
(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl. F28F 1/32
F25D 21/08
F28F 17/00

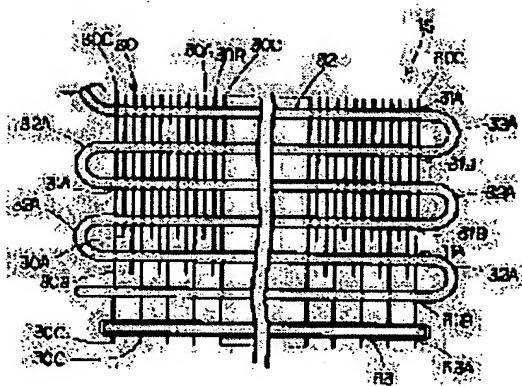
(21)Application number : 07-195099 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 31.07.1995 (72)Inventor : AOKI HITOSHI

(54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger in which assembling workability can be improved and its small-in-size state can be realized by improving a heat transfer rate.

SOLUTION: A plurality of fitting grooves 31A, 31B directed inwardly from end surfaces of thermal radiation fins 30... and having different depths from each other are recessed and formed. A refrigerant piping 32 is fitted and fixed to the fitting grooves 31A, 31B of the thermal radiation fins 30 in a state in which it is bent and formed in a zig-zag shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔で複数枚配列されたフィンと、各フィンを貫通する蛇行状の冷媒配管とから成る熱交換器において、前記各フィンの端面より内方に向い、交互に異なる深さで切欠形成された複数の嵌合溝を備え、前記冷媒配管は前記各嵌合溝の奥部に嵌合固定されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 所定間隔で複数枚配列されたフィンと、各フィンを貫通する蛇行状の冷媒配管とから成る熱交換器において、前記各フィンの端面より内方に向い、交互に異なる深さで切欠形成された複数の嵌合溝と、前記冷媒配管の内面に形成された内溝とを備え、この冷媒配管は前記各嵌合溝の奥部に嵌合固定されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 所定間隔で複数枚配列されたフィンと、各フィンを貫通する蛇行状の冷媒配管とから成る熱交換器において、前記各フィンの端部を所定の角度にて一定方向に屈曲させたことを特徴とする熱交換器。

【請求項4】 除霜用ヒーターを備え、このヒーターはフィンに形成された保持部に取り付けられていることを特徴とする請求項1、請求項2、又は、請求項3に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば家庭用冷蔵庫などの冷却器として用いられる熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来この種熱交換器は、例えば実公平6-12301号公報(F25D23/00)に示されている。図17に係る従来の熱交換器を冷却器として用いた冷蔵庫101を示す。冷蔵庫101は発泡ボリウレタン等の断熱材102が充填され、前方に開口した断熱箱体103の庫内を、内部に成形断熱材114が収納された上区画壁104と下区画壁105とによって区画することにより、上区画壁104の上方を冷蔵室106、下区画壁105の下方を野菜室109、それらの間を冷凍室108としている。そして、冷蔵室106の前方開口は回動式の断熱扉110によって開閉自在に閉塞されると共に、冷凍室108及び野菜室109は、上面開口の容器111A、112A、113Aを備えた引き出し式の断熱扉111、112(冷凍室108はこれら上下二段)、113によりそれぞれ開閉自在に閉塞されている。

【0003】 また、冷凍室108の奥部には仕切板121にて冷却室122が区画形成されており、この冷却室122内に従来の熱交換器から成る冷却器115が設置

2

されている。冷却器115の上方には送風機116が設けられており、仕切板121の上部及び中央部には冷凍室用吐出口108Aが、また、下部には冷凍室用吸込口108Bが形成されている。

【0004】 前記冷却器115は、直管状の冷媒配管に、予め孔を穿設したフィンを所定間隔を存して複数枚挿通し、配管に圧力をかけて括管させることによりフィンを固定した後、配管端部にペンド配管を溶接固定して一連の蛇行状冷媒配管を形成することで構成されている。

【0005】 また、冷蔵室106の奥部には上下方向に延在する冷蔵室背面ダクト120が形成されており、このダクト120前面には冷蔵室用吐出口120Aが形成されている。この冷蔵室背面ダクト120の下端は前記冷却室122に連通しており、その途中には上区画壁104奥部上に位置したダンバーサーモスタッフ123が介設されている。

【0006】 更に、断熱箱体103の下方後部には機械室135が構成されており、この機械室135内には前記冷却器115と共に周知の冷凍サイクルを構成する圧縮機136が設置されている。

【0007】 そして、これら圧縮機136及び送風機116は図示しない制御装置により冷凍室108の温度に基づいて運転制御され、冷却器115にて冷却された冷気は送風機116により冷凍室用吐出口108Aより冷凍室108内に吹き出される。そして、冷凍室108内を循環して冷却した後、冷気は下部の冷凍室用吸込口108Bから冷却室122内の冷却器115下部に帰還する。これによって、冷凍室108は所定の冷凍温度(-20°C程)に維持される。

【0008】 また、送風機116より吹き出された冷気の一部はダンバーサーモスタッフ123を通過して冷蔵室背面ダクト120内を上昇し、冷蔵室用吐出口120Aより冷蔵室106内に吹き出される。ダンバーサーモスタッフ123は冷蔵室106内の温度に基づいてダクト120への冷気供給を開閉制御し、冷蔵室106内の温度を所定の冷蔵温度(例えば+3°C程)に維持する。

【0009】 尚、冷蔵室106内下部には他の空間から仕切られた氷温コーナー107が区画構成されており、この氷温コーナー107にもダンバーサーモスタッフ123を経た冷気が図示しない氷温コーナー用吐出口から吐出される。これによって、氷温コーナー107内は例えば-1°C程の低温に冷却される。

【0010】 また、この氷温コーナー107内下部には図示しない冷蔵室用吸込口が形成され、この冷蔵室用吸込口は冷凍室背面ダクト125を経て野菜室109奥部に開口した野菜室用吐出口109Aに連通している。従って、冷蔵室106内(氷温コーナー107内を含む)を循環した冷気は、前記冷蔵室用吸込口より冷凍室背面ダクト125に流入し、そこを経て野菜室用吐出口109Aに

9 Aより野菜室109に吐出される。そして、野菜室109内を循環し、容器113A内を間接的に冷却した後、冷気は下区画壁105下面に設けた野菜室用吸込口118Aより下区画壁105内に形成された野菜室上ダクト118内を経て冷却室122内下部に帰還する。
【0011】更に、冷却器115の下方の下区画壁105上面奥は大きく凹陥成形されており、この凹陥部105A内に位置して下区画壁105上にはヒーター取付台134が設置され、その取付台134に冷却器115の除霜ヒーター133が取り付けられていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述の如く従来の冷却器（熱交換器）は、所定間隔で複数枚配列されたフィンに所定の孔を穿設し、その孔に所定の冷媒配管を挿通した後、冷媒配管を内側から拡管してフィンを固定すると共に、冷媒配管の端部にU字状のペンド配管を溶接して、蛇行状の冷媒配管を形成することにより構成していくので、冷却器の組立作業が極めて煩雑となり、組立作業が著しく悪化してしまう問題があった。

【0013】また、フィンに穿設した孔はフィンの端面に対して直角で碁盤目状に配列されていたため、冷媒配管の長さ寸法に限界が生じ、高い熱伝達効率を得るためにはどうしても全体の寸法が大きくなる。しかしながら、冷却器の寸法が拡大されると、今度は限られた庫内有効容積が縮小されてしまう問題が生じる。

【0014】本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、組立作業性を改善し、且つ、熱伝導率の向上によって小型化を図ることができる熱交換器を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明の熱交換器は、所定間隔で複数枚配列されたフィン30・・・と、各フィン30・・・を貫通する蛇行状の冷媒配管32とからなる熱交換器において、各フィン30・・・の端面より内方に向い、交互に異なる深さで切欠形成された複数の嵌合溝31・・・を備え、冷媒配管32は各嵌合溝31・・・の奥部に嵌合固定されているものである。

【0016】また、請求項2の発明の熱交換器は、所定間隔で複数枚配列されたフィン30・・・と、各フィン30・・・を貫通する蛇行状の冷媒配管32とからなる熱交換器において、各フィン30・・・の端面より内方に向い、交互に異なる深さで切欠形成された複数の嵌合溝31・・・と、冷媒配管32の内面に形成された内溝32Bとを備え、この冷媒配管32は各嵌合溝31・・・の奥部に嵌合固定されているものである。

【0017】更に、請求項3の発明の熱交換器は、所定間隔で複数枚配列されたフィン30・・・と、各フィン30・・・を貫通する蛇行状の冷媒配管32とからなる熱交換器において、各フィン30・・・の端部を所定の

角度にて一定方向に屈曲させたものである。

【0018】更にまた、請求項4の発明の熱交換器（冷却器）15は前記請求項1、または請求項2、または請求項3の発明において、除霜用ヒーター33を備え、このヒーター33はフィン30（長放熱フィン30C）に形成された保持部31Aに取り付けられているものである。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、図面に基づき本発明の実施例を詳述する。図1は本発明の熱交換器（冷却器15）を備えた冷蔵庫1の縦断側面図、図2は冷蔵庫1の冷気循環を示す正面図、図3は冷却器15の正面図、図4は冷却器15の側面図、図5は冷媒配管32の縦断側面図をそれぞれ示している。

【0020】冷蔵庫1は発泡ポリウレタン等の断熱材2が充填され、前方に開口した断熱箱体3の庫内を、内部に成形断熱材14が収納された上区画壁4と下区画壁5とによって区画することにより、上区画壁4の上方を冷蔵室6、下区画壁5の下方を野菜室9、それらの間を冷凍室8としている。そして、冷蔵室6の前方開口は回動式の断熱扉10によって開閉自在に閉塞されると共に、冷凍室8及び野菜室9は、上面開口の容器11A、12A、13Aを備えた引き出し式の断熱扉11、12（冷凍室8はこれら上下二段）、13によりそれぞれ開閉自在に閉塞されている。

【0021】また、冷凍室8の奥部には仕切板17にて冷却室41が区画形成されており、この冷却室41内に本発明の熱交換器としての冷却器15が設置されている。冷却器15の上方には送風機16が設けられており、仕切板17の上部及び中央部には冷凍室用吐出口8Aが、また、下部には冷凍室用吸込口8Bが形成されている。

【0022】また、冷蔵室6の奥部には上下方向に延在する冷蔵室背面ダクト20が形成されており、このダクト20前面には冷蔵室用吐出口20Aが形成されている。この冷蔵室背面ダクト20の下端は、一端開口26Bが冷却室41に開放したダクト26を介して前記冷却室41に連通しており、その途中には上区画壁4奥部上に位置したダンバーサーモスタット23が介設されている。また、冷蔵室6内には複数段の棚22・・・が架設されている。

【0023】更に、断熱箱体3の下方後部には機械室35が構成されており、この機械室35内には前記冷却器15と共に周知の冷凍サイクルを構成する圧縮機36が設置されている。

【0024】そして、これら圧縮機36及び送風機16は図示しない制御装置により冷凍室8の温度に基づいて運転制御され、冷却器15にて冷却された冷気は送風機16により冷凍室用吐出口8Aより冷凍室8内に吹き出される。そして、冷凍室8内を循環して冷却した後、冷

気は下部の冷凍室用吸込口8Bから冷却室41内の冷却器15下部に帰還する。これによって、冷凍室8は所定の冷凍温度(-20°C程)に維持される。

【0025】また、送風機16より吹き出された冷気の一部はダクト26に流入し、ダンバーサーモスタット23を通過して冷蔵室背面ダクト20内を上昇し、冷蔵室用吐出口20Aより冷蔵室6内に吹き出される。ダンバーサーモスタット23は冷蔵室6内の温度に基づいてダクト20への冷気供給を開閉制御し、冷蔵室6内の温度を所定の冷蔵温度(例えば+3°C程)に維持する。

【0026】尚、冷蔵室6内下部には他の空間から仕切られた氷温コーナー7が区画構成されており、この氷温コーナー7にもダンバーサーモスタット23を経た冷気が氷温コーナー用吐出口7Aから吐出される。これによって、氷温コーナー7内は例えば-1°C程の低温に冷却される。

【0027】また、この氷温コーナー7内下部には冷蔵室用吸込口25Aが形成され、この冷蔵室用吸込口25Aは冷凍室背面ダクト25を経て野菜室9奥部に開口した野菜室用吐出口25Bに連通している。従って、冷蔵室6内(氷温コーナー7内を含む)を循環した冷気は、前記冷蔵室用吸込口25Aより冷凍室背面ダクト25に入りし、そこを経て野菜室用吐出口25Bより野菜室9に吐出される。そして、野菜室9内を循環し、容器13A内を間接的に冷却した後、冷気は下区画壁5下面に設けた野菜室用吸込口18Aより下区画壁5内に形成された野菜室上ダクト18内を経て冷却室41内下部に帰還する。

【0028】前記冷却器15(熱交換器)はアルミニウム薄板等の放熱フィン30が所定の間隔で複数枚並べられた略矩形状を呈しており、これに蛇行状に形成された冷媒配管32が取り付けられている。前記放熱フィン30は、何れも短冊状の薄板であり、長手方向(上下方向)の寸法が短い短放熱フィン30Aと、寸法が長い長放熱フィン30Cと、その中間の中放熱フィン30Bから成る。

【0029】そして、放熱フィン30(短放熱フィン30A、長放熱フィン30C、中放熱フィン30B)の前後端縁に略等間隔で切欠形成された複数の嵌合溝31A・・・、31B・・・が設けられている。各嵌合溝31Aは端面からの深さが深く、嵌合溝31Bは浅い溝とされ、放熱フィン30の前後縁に上から下に交互に配置されると共に、前縁の深い嵌合溝31A、浅い嵌合溝31Bに対しては後縁の浅い嵌合溝31B、深い嵌合溝31Aがそれぞれ対向する如く配置されている。

【0030】各嵌合溝31A、31Bの幅は後述する冷媒配管32が挿入された場合、略キッチリと嵌合可能に形成すると共に、嵌合溝31A、31Bの奥部は冷媒配管32と同型状或いは小許小さく形成されて、嵌合溝31A、31Bと冷媒配管32とが隙間無く密着するよう

に構成されている。

【0031】他方、冷媒配管32は銅、アルミニウム、或いは、しんちゅうから構成された中空パイプであり、折り返し形成されたものの直管部分を予め蛇行状に屈曲することにより、両端にペンド部32A(U字状)が形成されている。また、冷媒配管32の蛇行間隔は前記放熱フィン30の嵌合溝31Aと31Bの間隔に合致していると共に、冷媒配管32の内面には螺旋状の内溝32B(図5)が長さ方向に設けられ、この内溝32Bにより冷媒配管32内面の表面積が拡張されている。

【0032】次に、係る冷却器(熱交換器)15の組立手順を説明する。先ず、放熱フィン30を構成する長放熱フィン30C、中放熱フィン30B、短放熱フィン30Aの上端を直線に揃え、所定の間隔で複数枚並べると共に、前後端に形成した同じ深さの嵌合溝31A、31Bの高さを一致させる(実際には平面上で行われる)。この場合、長放熱フィン30C、中放熱フィン30B、短放熱フィン30Aを順に配置して一つのセットとして繰り返し並べ、長放熱フィン30Cを両端に取り付けている。これにより、上端側の放熱フィン30を密に構成すると共に、他端側の放熱フィン30を疎に構成している。即ち、冷気の流入側が疎とされるので、後述する着霜による流通抵抗の増加を抑制することができる。

【0033】そして、一方から上述の如く蛇行形状に屈曲形成された冷媒配管32を各嵌合溝31A、31Bの奥部まで挿入嵌合(かち込み)し、反対側も同様に各嵌合溝31A、31Bの奥部まで冷媒配管32を挿入嵌合する。この場合、放熱フィン30の前後端から内方に向かって各嵌合溝31A、31Bを設けているので、冷媒配管32は蛇行状に屈曲形成された状態で各嵌合溝31A、31Bに嵌合し、組み立てることができる。これにより、従来必要とされていた配管の括管やペンド配管の溶接などの作業が不要となる。

【0034】また、冷媒配管32は交互に異なる深さの嵌合溝31A、31Bの奥部に嵌合されるので、冷媒配管32は両側のペンド部32Aの上部が後側に、下部が前側となるように傾斜する(図4)。これによって、冷媒配管32は所謂千鳥配列に取り付けられることになる。

【0035】係る冷媒配管32の千鳥配列により、冷媒配管32の長さ寸法が延長されるので、熱伝達効率の向上により熱交換性能が向上する。それによって、冷却器15全体の寸法を小型化することが可能となり、仕切板17の位置を後退させて冷却室41の容積を縮小し、冷凍室8の有効容積の拡大を図ることができるようになる。

【0036】また、長放熱フィン30Cは最下端の冷媒配管32より下方に延在すると共に、延在した長放熱フィン30Cの下部には、前後どちらか一方より保持部33Aが切欠形成され、この保持部33Aの奥部は長放熱

フィン30Cの略中心部に位置している。この保持部33Aの幅は後述する除霜用ヒーター33を保持可能に構成されており、保持部33Aの奥部は除霜用ヒーター33の外径が隙間無く密着するように構成されている。そして、係る保持部33Aの奥部には除霜用ヒーター33が密着して挿入固定される。

【0037】このように冷却器15の寸法が縮小されるのに加えて、除霜用ヒーター33も冷却器15の放熱フィン30下部の保持部33Aに保持されるので、冷却器15の下方の下区画壁5上面の凹陥部42も小さくて済む。従って、下区画壁5奥部の厚さ寸法を薄くでき、それによって、野菜室9の有効容積を拡張することが可能となる。

【0038】尚、係る除霜ヒーター33は圧縮機36の所定運転時間毎に発熱して前述の如き冷却運転に伴って成長する冷却器15の着霜を融解するものであるが、この場合、冷却器15の放熱フィン30の下端に除霜ヒーター33を取り付けており、且つ、除霜ヒーター33は直接長放熱フィン30Cに接触して加熱するので、短時間で除霜が完了し、消費電力を削減できるようになると共に、庫内の温度上昇も最小限に抑えることが可能となる。

【0039】また、従来の如き格別なヒーター取付台なども不要となり、部品点数の削減を図ることができ、コストの低減と生産性の向上を実現することができるようになる。

【0040】次に、図6乃至図10にてもう一つの冷却器15(熱交換器)を説明する。この場合の冷却器15は、所定間隔で複数枚設けられた、やはりアルミニウム製の小片矩形状放熱フィン27と、それらを貫通する銅管などから成る冷媒配管32から成る。各放熱フィン27の前後端縁には前述の如き嵌合溝27Bが内方に向けて切欠形成されており、各嵌合溝27Bを一直線上に並べた状態で、折り返し形成された冷媒配管32の直管部分を挿入嵌合する。

【0041】その状態で冷媒配管32を蛇行状に屈曲することにより、全体として矩形状の所謂独立フィン型の冷却器15を構成する。この場合、冷媒配管32のペンド部32Aとなる位置には最初から放熱フィン27は配置しない。また、各放熱フィン27の間隔は下段に行くに従って徐々に疎となるように構成されている。

【0042】更に、この場合の冷却器15の各放熱フィン27は、前後の冷媒配管32の外側縁に位置する上下方向の曲げ部27A、27Aにおいて所定の角度(0度より大きく90度より小さい角度)で左右何れかの方向に屈曲されている。このとき、各放熱フィン27の前後の屈曲方向は角度(中央部からの角度)同一で反対とされると共に、各段の放熱フィン27は、何れも同一の角度で一定の方向に屈曲され、且つ、前述同様に一段毎に屈曲方向が変えられているものとする。そして、同様に屈曲した後の放熱フィン28の前後幅は、前記仕切板17と断熱箱体3内面との間隔(冷却室41の幅)より小許大きくしている。係る冷却器15によっても前述同様の効果を奏する。

て、屈曲した後の放熱フィン27の前後幅は、前記仕切板17と断熱箱体3内面との間隔(冷却室41の幅)より小許大きくしている。

【0043】係る構成により図12に示す如く冷却器15を冷蔵庫1の前記冷却室41内に縦設すると、冷却器15は放熱フィン27の前後縁が仕切板17或いは断熱箱体3内面に当接し、少許屈曲した状態で設置される。この場合にも、放熱フィン27は予め同一角度で同一方向に屈曲されているので、設置時の屈曲方向も予め曲げられた方向となり、その角度が増すのみとなる。

【0044】これにより、従来のように放熱フィンがそれぞれ異なった方向に不規則に変形して冷却室41内の通風路を塞いでしまう不都合が解消される。また、屈曲によって放熱フィン27の表面積が拡大され、且つ、設置時の屈曲によって放熱フィン27の前後端間が密となるので、熱交換性能が極めて向上すると共に、熱交換器の高性能化と小型化を実現することができるようになる。

【0045】

20 【実施例】次に、図11は図6の冷却器15(熱交換器)の他の実施例を示している。この場合の冷却器15は、所定間隔で複数枚設けられた、やはりアルミニウム製の小片矩形状放熱フィン28と、それらを貫通する冷媒配管32から成る。各放熱フィン28には予め貫通孔が穿設されており、同様に折り返し形成された冷媒配管32の直管部分に各貫通孔を挿入した後、冷媒配管32の内側から圧力を加えて拡管することにより放熱フィン28を固定する。

【0046】その状態で冷媒配管32を蛇行状に屈曲することにより、全体として矩形状の所謂独立フィン型の冷却器15を構成する。この場合、冷媒配管32のペンド部32Aとなる位置には同様に最初から放熱フィン28は配置しない。また、各放熱フィン28は、前後の冷媒配管32の外側縁に位置する上下方向の曲げ部28A、28Aにおいて所定の角度(0度より大きく90度より小さい角度)で左右何れかの方向に屈曲されている。

【0047】このとき、各放熱フィン27の前後の屈曲方向は角度(中央部からの角度)同一で反対とされると共に、各段の放熱フィン28は、何れも同一の角度で一定の方向に屈曲され、且つ、前述同様に一段毎に屈曲方向が変えられているものとする。そして、同様に屈曲した後の放熱フィン28の前後幅は、前記仕切板17と断熱箱体3内面との間隔(冷却室41の幅)より小許大きくしている。係る冷却器15によっても前述同様の効果を奏する。

【0048】次に、図13乃至図15は更に他の実施例の冷却器15を示している。この場合、冷却器15(熱交換器)もアルミニウム薄板等の放熱フィン30が所定の間隔で複数枚並べられた略矩形状を呈しており、これ

に蛇行状に形成された冷媒配管32が取り付けられている。前記放熱フィン30は、何れも短冊状の薄板であり、長手方向（上下方向）の寸法が短い短放熱フィン30Aと、寸法が長い長放熱フィン30Cと、その中間の中放熱フィン30Bから成る。

【0049】そして、放熱フィン30（短放熱フィン30A、長放熱フィン30C、中放熱フィン30B）の前後縁に略等間隔で切欠形成された複数の嵌合溝37B・が内方に向けて形成されている。各嵌合溝37Bの幅は後述する冷媒配管32が挿入された場合、略キッチリと嵌合可能に形成すると共に、嵌合溝37Bの奥部は冷媒配管32と同型状或いは小許小さく形成されて、嵌合溝37Bと冷媒配管32とが隙間無く密着するように構成されている。

【0050】そして、折り返し形成されたものの直管部分を予め蛇行状に屈曲形成した冷媒配管32を一方から各嵌合溝37Bの奥部まで挿入嵌合（かち込み）し、反対側も同様に各嵌合溝37Bの奥部まで冷媒配管32を挿入嵌合する。

【0051】更に、放熱フィン30（短放熱フィン30A、長放熱フィン30C、中放熱フィン30B）は、前後の冷媒配管32の外側縁に位置する上下方向の曲げ部37A、37Aにおいて所定の角度（0度より大きく90度より小さい角度）で左右何れかの方向に屈曲されている。

【0052】このとき、各放熱フィン30の前後の屈曲方向は角度（中央部からの角度）同一で反対とされる。そして、同様に屈曲した後の放熱フィン30の前後幅は、前記仕切板17と断熱箱体3内面との間隔（冷却室41の幅）より小許大きくしている。係る冷却器15によても前述同様の効果を奏する。

【0053】次に、図16は更にもう一つの冷却器15（熱交換器）の実施例を示す。この場合の冷却器15は、所定間隔で複数枚設けられた、やはりアルミニウム製の短冊状放熱フィン38と、それらを貫通する冷媒配管32から成る。各放熱フィン38には予め二列で上下に複数の貫通孔が穿設されており、直管状の配管（図示せず）を各貫通孔を挿入した後、配管の内側から圧力を加えて拡管することにより放熱フィン38を固定した後、端部にペンド配管32Aを溶接固定して蛇行状の冷媒配管32を構成している。

【0054】そして、各放熱フィン38は、前後の冷媒配管32の外側縁に位置する上下方向の曲げ部38A、38Aにおいて所定の角度（0度より大きく90度より小さい角度）で左右何れかの方向に屈曲されている。このとき、各放熱フィン38の前後の屈曲方向は角度（中央部からの角度）同一で反対とされると共に、各段の放熱フィン38は、何れも同一の角度で一定の方向に屈曲されている。そして、同様に屈曲した後の放熱フィン38の前後幅は、前記仕切板17と断熱箱体3内

面との間隔（冷却室41の幅）より小許大きくしている。係る冷却器15によっても前述同様の効果を奏する。

【0055】尚、実施例では放熱フィンの前後端を逆方向に屈曲したが、同一方向に屈曲しても差し支えない。また、屈曲形状は直線状のみならず、波形等に曲げても良い受け部材。更に、本発明は冷蔵庫1の冷却器15に限らず、他の電気機器の冷却器、或いは、凝縮器などにも有効である。

【0056】

【発明の効果】以上詳述した如く請求項1の発明によれば、所定間隔で複数枚配列されたフィンの各端面より内方に向い、交互に異なる深さで複数の嵌合溝を切欠形成し、冷媒配管を各嵌合溝の奥部に嵌合固定したものであるから、フィンに穿設した孔に冷媒配管を挿通するものに比して、冷媒配管を蛇行状に屈曲成形した状態でフィンの嵌合溝に嵌合固定し、組み立てることが可能となる。従って、従来必要とされていた配管の拡管やペンド部の溶接などの作業が不要となり、組立作業性が著しく向上する。

【0057】また、冷媒配管は交互に異なる深さの嵌合溝の奥部に固定されるので、冷媒配管のペンド部はフィンの端面に対して傾斜し、所謂千鳥配列となる。これによって、従来の碁盤目状配列に比して冷媒配管の長さ寸法が延長され、熱伝達効率が向上するので、熱交換器全体の寸法を小型化し、省エネルギーに寄与することが可能となる。

【0058】請求項2の発明によれば、上記に加えて冷媒配管の内面に内溝を形成したので、冷媒配管内面の表面積が拡大される。従って、熱伝達性能が一段と向上するので、熱交換器の更なる小型化を実現することが可能となるものである。

【0059】請求項3の発明によれば、所定間隔で複数枚配列されたフィンと、各フィンを貫通する蛇行状の冷媒配管とから成る熱交換器の前記各フィンの端部を所定の角度にて一定方向に屈曲させたので、熱交換器の外形寸法を大きくしなくともフィンの表面積が拡大され、熱交換量が増大する。従って、熱交換器の高性能化と小型化を実現し、省エネルギーにも寄与することができるようになる。

【0060】特に、熱交換器の設置時にフィン端部が壁面に当接しても、予め屈曲されている方向に屈曲するので、通風路を塞ぐような不規則な変形による通風性能の低下を未然に回避することが可能となる。そして、係る場合、フィンは通風路の隙間を埋めるかたちで変形することになるので、熱交換性能が一層向上するものである。

【0061】請求項4の発明によれば、上記各発明に加えてフィンに形成した保持部に除霜用ヒーターを取り付けたので、熱交換器を冷却器として使用する場合に、除

11

霜用ヒーターの熱がフィンに伝達し易くなる。従って、短時間で除霜を完了することができるようになるので、消費電力が削減されると共に、被冷却空間の温度上昇も最小限に抑えることが可能となる。

【0062】また、格別なヒーター取付台なども不要となるので、部品点数の削減を図り、コストの低減と生産性の向上を実現することができるようになるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱交換器（冷却器）を備えた冷蔵庫の縦断側面図である。

【図2】冷蔵庫の冷気の循環を示す正面図である。

【図3】冷却器の正面図である。

【図4】冷却器の側面図である。

【図5】冷媒配管の縦断側面図である。

【図6】もう一つの冷却器の正面図である。

【図7】図6の冷却器の平面図である。

【図8】図6の冷却器の側面図である。

【図9】図6のA-A部の拡大平面図である。

【図10】図6のB-B部の拡大平面図である。

【図11】更にもう一つの冷却器の側面図である。

【図12】図6の冷却器を冷蔵庫に取り付ける場合の説明図である。

【図13】更にもう一つの冷却器の正面図である。

【図14】図13の冷却器の平面図である。

* 【図15】図13の冷却器の側面図である。

【図16】更にまたもう一つの冷却器の側面図である。

【図17】従来の熱交換器（冷却器）を備えた冷蔵庫の縦断側面図である。

【符号の説明】

1 冷蔵庫

4 上区画壁

5 下区画壁

6 冷蔵室

8 冷凍室

9 野菜室

15 冷却器

16 送風機

17 仕切板

27 放熱フィン

27A 曲げ部

30 放熱フィン

30A 短放熱フィン

30B 中放熱フィン

30C 長放熱フィン

20 31A, 31B 嵌合溝

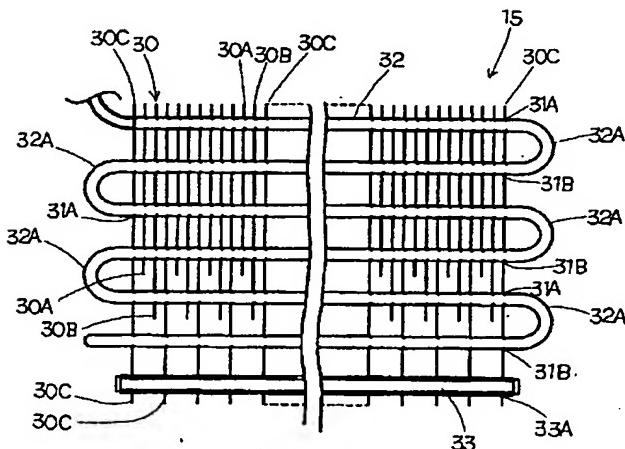
32 冷媒配管

32B 内溝

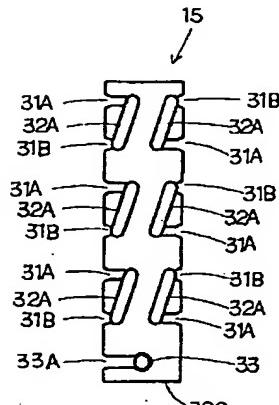
33 ヒーター

33A 保持部

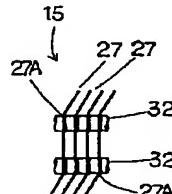
【図3】



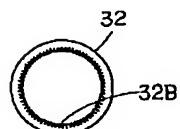
【図4】



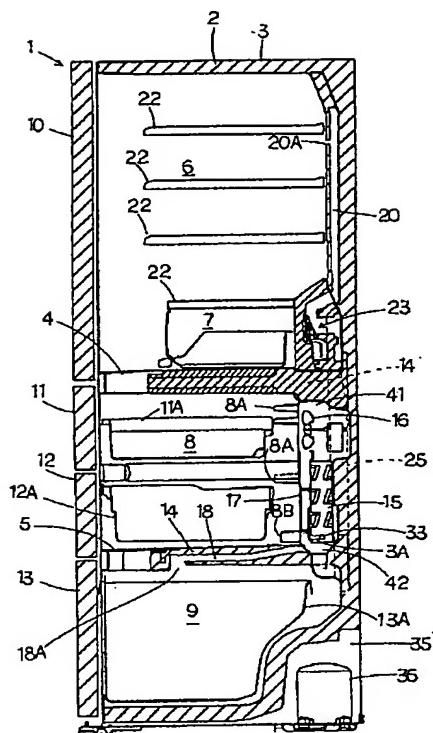
【図9】



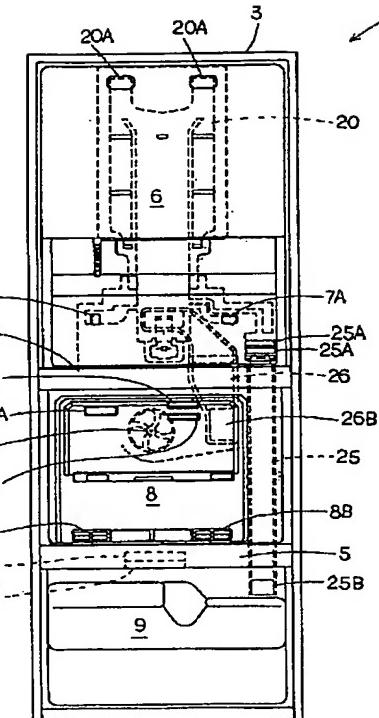
【図5】



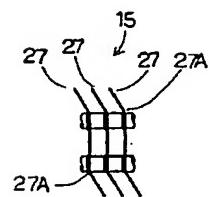
〔圖1〕



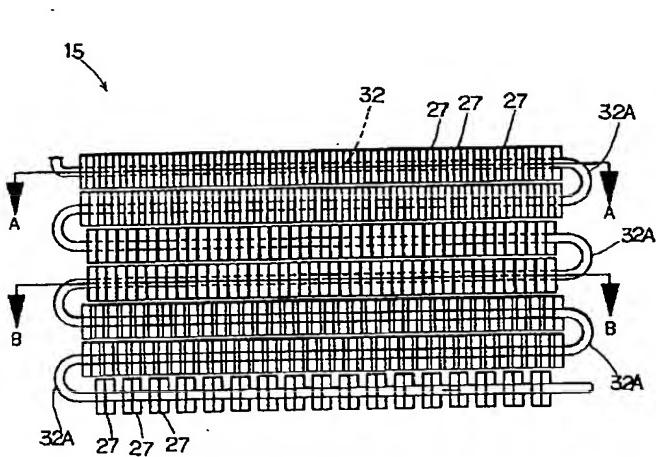
〔図2〕



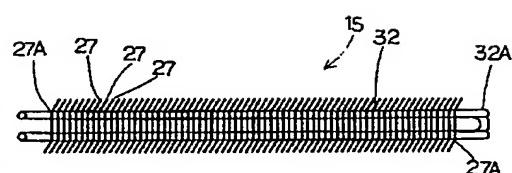
〔図10〕



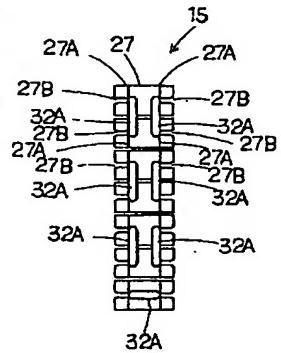
[図6]



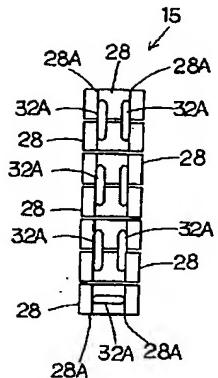
[図7]



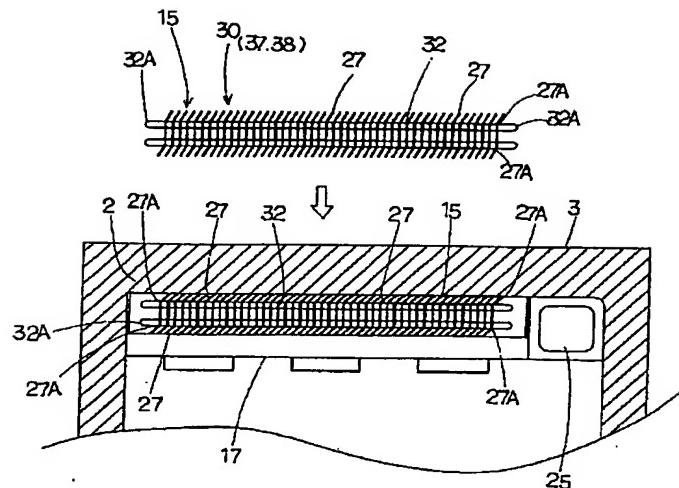
【圖8】



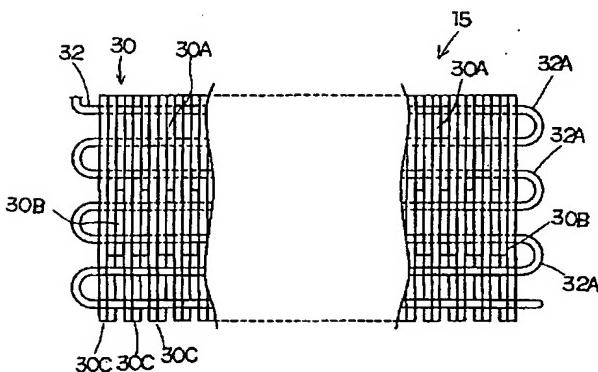
【図11】



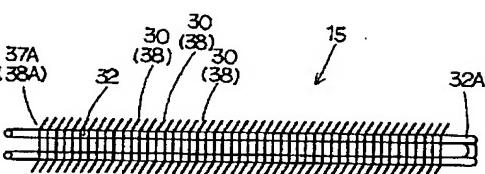
〔図12〕



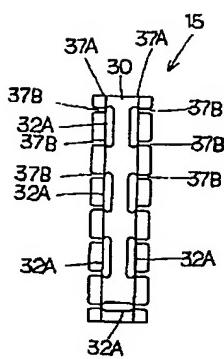
[图 13]



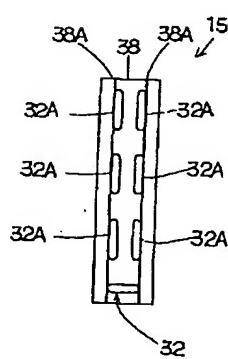
【図14】



〔图15〕



[図161]



【図17】

